

DS '26

▲ gnkkuu.nl → Decentrale selectie 2026 → 281 oefenvragen met antwoorden over de stof uit de opgegeven leerstof voor anatomie

Algemene bewegingsleer

H1 – The body ↓

What is anatomy?

Vragen

Antwoorden

Skeletal system

Vragen

Antwoorden

Skin and fascias

Vragen

Antwoorden

Muscular system

Vragen

Antwoorden

H6 – Lower Limb ↓

Function

Vragen

Antwoorden

H7 – Upper Limb ↓

Functions

Vragen

Antwoorden

Schouder

H7 – Upper Limb ↓

Bones

Vragen

Antwoorden

Joints

Vragen

Antwoorden

Muscles

Vragen

Antwoorden

Peritoneum en peritoneale holte

H4 – Abdomen ↓

Peritoneum

Vragen

Antwoorden

Peritoneale holte

Vragen

Antwoorden

Klikbaar



Algemene bewegingsleer – H1 – The body • What is anatomy?

1. Een 62-jarige patiënt met dyspneu wordt beoordeeld met CT-beelden. De arts moet bepalen of een laesie zich in het anterior of posterior thoracale compartiment bevindt. Welke anatomische kennis is hier essentieel om deze lokalisatie correct te interpreteren?
 - a. Inzicht in de oriëntatie van het lichaam volgens de standaard anatomische positie en de definitie van coronaal vlak
 - b. Kennis van proximale versus distale ligging in de ledematen
 - c. Kennis van rostrale versus caudale termen in de hersenen
 - d. Kennis van het volledige verloop van de nervus vagus
2. Een arts beoordeelt MRI-beelden om te bepalen of een afwijking zich precies in de mediaanlijn of links/rechts daarvan bevindt. Welke anatomische kennis is hierbij essentieel om deze doorsnede correct te interpreteren?
 - a. Inzicht in het sagittale vlak, dat het lichaam verdeelt in een linker- en rechterdeel
 - b. Inzicht in het transversale vlak, dat het lichaam verdeelt in bovenste en onderste delen
 - c. Inzicht in het coronale vlak, dat het lichaam verdeelt in voor- en achterdelen
 - d. Inzicht in de axiale positionering van de ledematen
3. Tijdens een onderzoek bij een 45-jarige met slikproblemen beoordeelt de arts de beweging van het zachte gehemelte. Welke onderliggende anatomische vaardigheid is hiervoor onmisbaar?
 - a. Het herkennen van alle histologische kleuringstechnieken
 - b. Het driedimensionaal kunnen visualiseren van anatomische relaties in plaats van het enkel memoriseren van terminologie
 - c. Het kennen van alle varianten van embryonale keelboogspieren
 - d. Het lokaliseren van alle endocriene klieren
4. Een coassistent twijfelt bij het interpreteren van een MRI of een structuur 'superior' of 'Craniaal' ligt. Wat is hierbij de juiste redenering?
 - a. 'Craniaal' betekent altijd meer oppervlakkig gelegen
 - b. 'Craniaal' is uitsluitend toepasbaar op de ledematen
 - c. 'Superior' wordt enkel gebruikt bij buisvormige organen
 - d. 'Craniaal' wordt gebruikt als synoniem voor 'superior' wanneer gerefereerd wordt aan richting naar het hoofd

77. Waar komen symfyzen typisch voor en wat is hun weefseltype?
- In de schoudergordel; elastisch kraakbeen.
 - Tussen carpalia; fibreus bindweefsel zonder kraakbeen.
 - In de mediaanlijn; verbinding via fibrocartilago (bijv. symphysis pubica, disci intervertebrales).
 - In perifere gewrichten; hyalien kraakbeen met caviteit.
78. Welke beweringen over gewrichtsschijven en menisci zijn correct?
- Verbeteren krachtverdeling en congruentie in synoviale gewrichten.
 - Zijn verdikkingen van het synoviaal membraan.
 - Bestaan doorgaans uit fibrocartilago.
 - Maken van een solide gewricht een synoviaal gewricht.
79. Welke uitspraken over synoviale membranen zijn juist?
- Vormen ook gesloten zakken buiten het gewricht als bursae of peesscheden.
 - Bekleden het gewrichtskraakbeen zelf.
 - Hechten aan de rand van het gewrichtskraakbeen en omsluiten de caviteit.
 - Bestaan uit meerlagig plaveiselepitheel met keratine.
80. Welke beweging is primair toegestaan in een scharniergewricht?
- Flexie en extensie rond een transversale as (uniaxiaal).
 - Rotatie rond een longitudinale as.
 - Abductie en adductie in twee vlakken.
 - Circumductie in drie vlakken.
81. Wat is correct over bicondylaire gewrichten (bijv. knie)?
- Twee convexe condyli die articuleren met vlakke of concave oppervlakken.
 - Beweging hoofdzakelijk rond één as met beperkte rotatie om een tweede as.
 - Volledig multiaxiale bewegingsvrijheid zoals in een kogelgewricht.
 - Altijd aanwezigheid van een intra-articulaire discus.
82. Welke stelling over vlakke gewrichten is onjuist?
- Ze hebben meestal strakke kapsels voor stabiliteit.
 - Vlakke gewrichten laten geen beweging toe.
 - Ze laten glijbewegingen toe.
 - Ze hebben hyalien kraakbeen op de articulerende oppervlakken.

192. Welke anatomische structuur vormt samen met acromion en coracoïd een beschermende boog boven het glenohumerale gewricht?
- Het coracoacromiale ligament.
 - Het acromioclaviculaire ligament.
 - Het superieure glenohumerale ligament.
 - Het transversum humerale ligament.
193. Een patiënt heeft pijn bij interne rotatie door irritatie van een bursa die onder het coracoïd ligt. Welke bursa is waarschijnlijk aangedaan?
- De subacromiale bursa.
 - De bursa van subscapularis.
 - De bursa tussen coracoïd process en het gewrichtskapsel.
 - De bursa tussen acromion en huid.
194. Welke elementen worden beschreven als onderdeel van de musculotendineuze cuff die het glenohumerale gewricht stabiliseert?
- De pees van de supraspinatus
 - De pees van de m. deltoideus
 - De pees van de infraspinatus
 - De pees van de teres minor
 - De pees van de subscapularis
 - De pees van de m. pectoralis major
195. Welke beweging wordt het meest beperkt indien zowel het superieure als het middelste glenohumerale ligament beschadigd zijn?
- Flexie van de humerus.
 - Endorotatie in maximale abductie.
 - Elevatie in het scapulaire vlak.
 - Externe rotatie in adductie.
196. Een orthopedisch chirurg ziet dat de humeruskop abnormaal naar voren glijdt tijdens abductie. Welke capsulaire structuur is waarschijnlijk verzwakt?
- Het interclaviculaire ligament.
 - Het inferieure glenohumerale ligament.
 - Het acromioclaviculaire ligament.
 - Het costoclaviculaire ligament.

243. Welke factor bepaalt primair waar gerefereerde viscerale pijn wordt gevoeld?
- De afstand tussen orgaan en peritoneale holte.
 - Het ruggenmergsegment waarin de viscerale afferente vezels binnenkomen.
 - De exacte vorm van het peritoneale oppervlak.
 - De intensiteit van de peritoneale ontsteking.
244. Welke structuren zijn typisch retroperitoneaal gelegen?
- Nieren en bijnieren
 - Lever
 - Pancreas (behalve het staartgedeelte)
 - Colon ascendens en descendens
 - Jejunum
 - Milt
245. Welke eigenschap verklaart waarom viscerale pijn vaak slecht te lokaliseren is?
- Viscerale afferenten lopen via somatische zenuwen met hoge discriminatie.
 - Viscerale afferenten hebben een lage ruimtelijke discriminatie en projecteren breed in het ruggenmerg.
 - Viscerale afferenten worden volledig door de hersenstam onderdrukt.
 - Viscerale organen hebben geen afferente pijnvezels.
246. Waarom veroorzaakt prikkeling van het pariëtale peritoneum veel sterkere en scherpere pijn dan prikkeling van het viscerale peritoneum?
- Omdat het pariëtale peritoneum geen pijnvezels bevat.
 - Omdat viscerale afferenten een hogere discriminatie hebben.
 - Omdat het viscerale peritoneum volledig ongevoelig is voor rek of ontsteking.
 - Omdat het pariëtale peritoneum door somatische afferenten wordt geïnnerveerd die hoge lokale discriminatie hebben.
247. Wat verklaart dat secundair retroperitoneale organen geen volledige mobiliteit hebben ondanks hun oorspronkelijke intraperitoneale positie?
- Ze blijven volledig intraperitoneaal maar worden tegengehouden door ligamentaire structuren.
 - Ze verliezen hun neurovasculaire toevoer via het mesenterium.
 - Ze fuseren tijdens de ontwikkeling met de achterste buikwand, waardoor hun mesenterium secundair verdwijnt en fixatie optreedt.
 - Ze ontwikkelen een dikkere peritoneale laag die mobiliteit verhindert.

248. Een patiënt met acuut bloedverlies ontwikkelt vrij bloed in de peritoneale holte. Welke houding maximaliseert de kans op detectie van bloed via echografie in de hepatorenale recess?
- a. Rugligging, omdat de hepatorenale recess het laagste punt van de peritoneale holte is in deze positie.
 - b. Staand, omdat alle peritoneale vloeistof naar de subfrenische ruimte verplaatst.
 - c. Links zijligging, omdat vloeistof dan uitsluitend naar het bekken vloeit.
 - d. Buikligging, omdat de peritoneale holte dan geen recessen meer vormt.
249. Waarom worden intraperitoneale infecties, zoals peritonitis, vaak snel symptomatisch en ernstig?
- a. Omdat de peritoneale holte geen vloeistof bevat en infecties zich daardoor niet kunnen verspreiden.
 - b. Omdat grote oppervlakken van pariëtaal peritoneum rijk geïnnerveerd zijn met somatische pijnvezels die krachtig reageren op ontsteking.
 - c. Omdat viscerale peritoneum geen enkele rol speelt in pijngeleiding.
 - d. Omdat de peritoneale holte volledig geïsoleerd is van alle vasculaire structuren.

Algemene bewegingsleer – H1 – The body • What is anatomy?

1. Een 62-jarige patiënt met dyspneu wordt beoordeeld met CT-beelden. De arts moet bepalen of een laesie zich in het anterior of posterior thoracale compartiment bevindt. Welke anatomische kennis is hier essentieel om deze lokalisatie correct te interpreteren?
 - a. Inzicht in de oriëntatie van het lichaam volgens de standaard anatomische positie en de definitie van coronaal vlak ✓
 - b. Kennis van proximale versus distale ligging in de ledematen
 - c. Kennis van rostrale versus caudale termen in de hersenen
 - d. Kennis van het volledige verloop van de nervus vagus

ACHTERGRONDINFORMATIE Coronale vlakken verdelen het lichaam in anterieure en posterieure delen en worden gebruikt bij beeldvorming.

EZELBRUGGETJE Corona = kroon → stel je een kroon voor die van oor tot oor loopt → verdeelt voor/achter.
2. Een arts beoordeelt MRI-beelden om te bepalen of een afwijking zich precies in de mediaanlijn of links/rechts daarvan bevindt. Welke anatomische kennis is hierbij essentieel om deze doorsnede correct te interpreteren?
 - a. Inzicht in het sagittale vlak, dat het lichaam verdeelt in een linker- en rechterdeel ✓
 - b. Inzicht in het transversale vlak, dat het lichaam verdeelt in bovenste en onderste delen
 - c. Inzicht in het coronale vlak, dat het lichaam verdeelt in voor- en achterdelen
 - d. Inzicht in de axiale positionering van de ledematen

ACHTERGRONDINFORMATIE Sagittale vlakken verdelen het lichaam in linker- en rechterhelft.

EZELBRUGGETJE Sagitta = pijl → denk aan een pijl die het lichaam door de middenlijn in links/rechts doorsnijdt.
3. Tijdens een onderzoek bij een 45-jarige met slikproblemen beoordeelt de arts de beweging van het zachte gehemelte. Welke onderliggende anatomische vaardigheid is hiervoor onmisbaar?
 - a. Het herkennen van alle histologische kleuringstechnieken
 - b. Het driedimensionaal kunnen visualiseren van anatomische relaties in plaats van het enkel memoriseren van terminologie ✓
 - c. Het kennen van alle varianten van embryonale keelboogspieren
 - d. Het lokaliseren van alle endocriene klieren

ACHTERGRONDINFORMATIE Correcte anatomische interpretatie vereist visualisatie van structuren in hun functionele context.

79. Welke uitspraken over synoviale membranen zijn juist?

- Vormen ook gesloten zakken buiten het gewricht als bursae of peesscheden.
- Bekleden het gewrichtskraakbeen zelf.
- Hechten aan de rand van het gewrichtskraakbeen en omsluiten de caviteit.
- Bestaan uit meerlagig plaveiselepitheel met keratine.

80. Welke beweging is primair toegestaan in een scharniergewricht?

- a. Flexie en extensie rond een transversale as (uniaxiaal). ✓
- b. Rotatie rond een longitudinale as.
- c. Abductie en adductie in twee vlakken.
- d. Circumductie in drie vlakken.

81. Wat is correct over bicondylaire gewrichten (bijv. knie)?

- Twee convexe condyli die articuleren met vlakke of concave oppervlakken.
- Beweging hoofdzakelijk rond één as met beperkte rotatie om een tweede as.
- Volledig multiaxiale bewegingsvrijheid zoals in een kogelgewricht.
- Altijd aanwezigheid van een intra-articulaire discus.

82. Welke stelling over vlakke gewrichten is onjuist?

- a. Ze hebben meestal strakke kapsels voor stabiliteit.
- b. Vlakke gewrichten laten geen beweging toe. ✓
- c. Ze laten glijbewegingen toe.
- d. Ze hebben hyalien kraakbeen op de articulerende oppervlakken.

UITZONDERING Hoewel beweging gering is, kunnen cumulatieve glijbewegingen functioneel relevant zijn (bijv. AC-gewricht).

83. Kies de juiste combinaties van voorbeeld en gewrichtstype.

- Elleboog (humero-ulnaris): scharnier.
 - Radiocarpale pols: condylair.
 - Atlanto-axiaal: condylair.
 - Heup (coxae): kogel.
 - CMC-duim: zadel.
 - AC-gewricht: draaigewricht.
- AFKORTING** CMC: carpometacarpale (art. carpometacarpalis pollicis).

194. Welke elementen worden beschreven als onderdeel van de musculotendineuze cuff die het glenohumerale gewricht stabiliseert?

- De pees van de supraspinatus
- De pees van de m. deltoideus
- De pees van de infraspinatus
- De pees van de teres minor
- De pees van de subscapularis
- De pees van de m. pectoralis major

ACHTERGRONDINFORMATIE De rotator cuff vormt een gespierde stabilisatie rondom het GH-gewricht.

EZELBRUGGETJE SITS → Supraspinatus, Infraspinatus, Teres minor, Subscapularis

195. Welke beweging wordt het meest beperkt indien zowel het superieure als het middelste glenohumerale ligament beschadigd zijn?

- a. Flexie van de humerus.
- b. Endorotatie in maximale abductie.
- c. Elevatie in het scapulaire vlak.
- d. Externe rotatie in adductie. ✓

ACHTERGRONDINFORMATIE De superieure en middelste GH-ligamenten remmen vooral anterieure translatie bij exorotatie.

196. Een orthopedisch chirurg ziet dat de humeruskop abnormaal naar voren glijdt tijdens abductie. Welke capsulaire structuur is waarschijnlijk verzwakt?

- a. Het interclaviculaire ligament.
- b. Het inferieure glenohumerale ligament. ✓
- c. Het acromioclaviculaire ligament.
- d. Het costoclaviculaire ligament.

ACHTERGRONDINFORMATIE Het IGHL-complex vormt het belangrijkste anterieure stabilisatieligament bij abductie en exorotatie.

197. Waarom ligt de fibreuze kapselaanhechting op de humerus inferieur vaak verder van de anatomische hals dan superieur?

- a. Omdat superior geen ligamenten aanwezig zijn.
- b. Omdat het labrum superieur ontbreekt.
- c. Omdat inferieur extra kapsellengte nodig is om abductie toe te laten. ✓
- d. Omdat de humeruskop inferieur breder is.

ACHTERGRONDINFORMATIE De kapselaanhechting verschuift caudaalwaarts op de humerus om bewegingsruimte te creëren.

244. Welke structuren zijn typisch retroperitoneaal gelegen?

- Nieren en bijnieren
- Lever
- Pancreas (behalve het staartgedeelte)
- Colon ascendens en descendens
- Jejunum
- Milt

ACHTERGRONDINFORMATIE Deze structuren liggen buiten de peritoneale holte, slechts deels peritoneaal bekleed.

EZELBRUGGETJE SAD PUCKER →

Suprarenal glands (bijnieren)

Aorta & Inferior Vena Cava

Duodenum (deel 2 & 3)

Pancreas (behalve de staart)

Ureters

Colon (ascendens & descendens)

Kidneys (nieren)

Esophagus (slokdarm)

Rectum

245. Welke eigenschap verklaart waarom viscerale pijn vaak slecht te lokaliseren is?

- a. Viscerale afferenten lopen via somatische zenuwen met hoge discriminatie.
- b. Viscerale afferenten hebben een lage ruimtelijke discriminatie en projecteren breed in het ruggenmerg. ✓
- c. Viscerale afferenten worden volledig door de hersenstam onderdrukt.
- d. Viscerale organen hebben geen afferente pijnvezels.

ACHTERGRONDINFORMATIE Viscerale afferente vezels hebben minder precieze projectie dan somatische afferenten en geven daardoor vage pijn.

246. Waarom veroorzaakt prikkeling van het pariëtale peritoneum veel sterkere en scherpere pijn dan prikkeling van het viscerale peritoneum?

- a. Omdat het pariëtale peritoneum geen pijnvezels bevat.
- b. Omdat viscerale afferenten een hogere discriminatie hebben.
- c. Omdat het viscerale peritoneum volledig ongevoelig is voor rek of ontsteking.
- d. Omdat het pariëtale peritoneum door somatische afferenten wordt geïnnerveerd die hoge lokale discriminatie hebben. ✓

ACHTERGRONDINFORMATIE Somatische afferenten projecteren precies; viscerale afferenten zijn diffuus en convergeren op segmentale niveaus.

247. Wat verklaart dat secundair retroperitoneale organen geen volledige mobiliteit hebben ondanks hun oorspronkelijke intraperitoneale positie?
- Ze blijven volledig intraperitoneaal maar worden tegengehouden door ligamentaire structuren.
 - Ze verliezen hun neurovasculaire toevoer via het mesenterium.
 - Ze fuseren tijdens de ontwikkeling met de achterste buikwand, waardoor hun mesenterium secundair verdwijnt en fixatie optreedt. ✓
 - Ze ontwikkelen een dikkere peritoneale laag die mobiliteit verhindert.
- UITZONDERING** Het colon sigmoideum blijft intraperitoneaal en behoudt een lang mesenterium, in tegenstelling tot colon ascendens en descendens.

248. Een patiënt met acuut bloedverlies ontwikkelt vrij bloed in de peritoneale holte. Welke houding maximaliseert de kans op detectie van bloed via echografie in de hepatorenale recess?
- Rugligging, omdat de hepatorenale recess het laagste punt van de peritoneale holte is in deze positie. ✓
 - Staand, omdat alle peritoneale vloeistof naar de subfrenische ruimte verplaatst.
 - Links zijligging, omdat vloeistof dan uitsluitend naar het bekken vloeit.
 - Buikligging, omdat de peritoneale holte dan geen recessen meer vormt.

ACHTERGRONDINFORMATIE In supine position verzamelt vloeistof zich eerst in Morison's pouch; dit is een echografisch zoekpunt bij trauma.

249. Waarom worden intraperitoneale infecties, zoals peritonitis, vaak snel symptomatisch en ernstig?
- Omdat de peritoneale holte geen vloeistof bevat en infecties zich daardoor niet kunnen verspreiden.
 - Omdat grote oppervlakken van pariëtaal peritoneum rijk geïnnerveerd zijn met somatische pijnvezels die krachtig reageren op ontsteking. ✓
 - Omdat viscerale peritoneum geen enkele rol speelt in pijngeleiding.
 - Omdat de peritoneale holte volledig geïsoleerd is van alle vasculaire structuren.

ACHTERGRONDINFORMATIE Peritonitis prikkelt grote oppervlakken van pariëtaal peritoneum, wat leidt tot ernstige, scherpe, goed gelokaliseerde pijn en systemische reacties.

DS '26

▲ gnkuu.nl → Decentrale selectie 2026 → 255 oefenvragen met antwoorden over de stof uit de opgegeven leerstof voor fysiologie

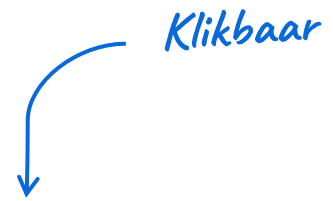
Homeostase

H1 ↓

Foundations of physiology

Vragen

Antwoorden



Water- en zouthuishouding

H5 ↓

Transports of solutes and water

Vragen

Antwoorden

H38 ↓

Urine concentration and dilution

Vragen

Antwoorden

H40 ↓

Integration of salt and water balance

Vragen

Antwoorden

Water- en zouthuishouding – H5 – Transports of solutes and water

25. Een slanke man van 70 kg en een obese vrouw van 70 kg worden opgenomen op de SEH. Er is geen dehydratie of oedeem. De arts wil op basis van hun lichaamssamenstelling inschatten hoe hun totale lichaamswater (total-body water, TBW) zich waarschijnlijk tot elkaar verhoudt. Welke uitspraak is het meest waarschijnlijk correct?
- Beiden hebben ongeveer hetzelfde TBW in liters omdat bij een gegeven lichaamsgewicht het percentage lichaamswater onafhankelijk is van lichaamssamenstelling.
 - De man heeft een groter TBW in liters dan de vrouw omdat een hoger aandeel spiermassa en een lager aandeel vetmassa samengaan met een hoger percentage lichaamswater.
 - Beiden hebben hetzelfde TBW in liters maar de vrouw heeft een hoger percentage lichaamswater doordat haar vetmassa beter water vasthoudt.
 - De vrouw heeft een groter TBW in liters dan de man omdat vetweefsel relatief veel water bevat vergeleken met spierweefsel.
26. Bij een patiënt met uitgesproken hyperlipidemie rapporteert het laboratorium een plasma-natriumconcentratie van 122 meq/L plasma. Achteraf blijkt dat plasmawater slechts 80% van het plasmavolume uitmaakt in plaats van de gebruikelijke 93%. Welke interpretatie past het best bij deze bevindingen?
- De natriumconcentratie in plasmawater is aanzienlijk verlaagd omdat lipiden de diffusie van natrium uit de vaten naar de interstitiële ruimte versnellen.
 - De natriumconcentratie in plasmawater is ernstig verhoogd omdat lipiden water uit het vaatbed verdringen en zo natrium in een kleiner watercompartiment concentreren.
 - De natriumconcentratie in plasmawater is onbekend omdat plasma-eiwitten en lipiden geen invloed hebben op de laboratoriumbepaling van natrium.
 - De feitelijke natriumconcentratie in plasmawater is vrijwel normaal omdat het verlaagde wateraandeel in plasma de gemeten concentratie per liter totaal plasma kunstmatig verlaagt.

27. Uit de gemeten concentraties van opgeloste stoffen lijkt de totale hoeveelheid opgeloste deeltjes in de intracellulaire vloeistof hoger dan in het interstitium. Toch is de osmolaliteit van deze compartimenten vrijwel gelijk. Welke verklaring sluit hier het best bij aan?
- De Na-K-pomp verlaagt de intracellulaire osmolaliteit continu tot onder die van het interstitium, waardoor netto watertransport wordt voorkomen.
 - Veel intracellulaire ionen zijn gebonden aan macromoleculen of gecomplexeerd, waardoor zij niet als afzonderlijke deeltjes bijdragen aan de osmolaliteit en de effectieve deeltjesconcentratie vergelijkbaar blijft met die van de extracellulaire vloeistof.
 - De osmolaliteit is in alle compartimenten lager dan de som van opgeloste stoffen omdat geladen deeltjes elkaar elektrisch neutraliseren en daarmee hun osmotische effect verliezen.
 - De celmembraan is voor water vrijwel impermeabel, zodat verschillen in totale deeltjesconcentratie kunnen blijven bestaan zonder invloed op de osmotische balans.
28. Voor een typische cel geldt ongeveer: $[K^+]_o = 4,5 \text{ mM}$, $[K^+]_i = 120 \text{ mM}$ en de membraanpotential $V_m = -60 \text{ mV}$. De Nernstpotential voor K^+ (E_K) bedraagt onder deze omstandigheden ongeveer -88 mV . Welke uitspraak beschrijft het netto elektrochemische gedrag van K^+ het best?
- Omdat de concentratiegradiënt voor K^+ naar buiten gericht is, veroorzaakt dit ongeacht V_m altijd een netto influx van K^+ de cel in.
 - Omdat V_m minder negatief is dan E_K , is $V_m - E_K$ positief en bestaat er een netto drijvende kracht die K^+ de cel uit duwt via open kaliumkanalen.
 - Omdat V_m en E_K beide negatief zijn, is $V_m - E_K$ ongeveer nul en bevindt K^+ zich in elektrochemisch evenwicht zonder netto flux.
 - Omdat V_m minder negatief is dan E_K , is $V_m - E_K$ negatief en zal K^+ netto de cel binnenstromen zolang kaliumkanalen open zijn.

40. Voor een prototypische 70-kg man geldt dat TBW ~42 L bedraagt. Welke uitspraak vat de verdeling van dit water over de compartimenten het meest correct samen?
- a. Ongeveer 60% van het TBW ligt intracellulair en de overige 40% vormt extracellulair volume, verder opgesplitst in plasma, interstitium en een klein transcyclulair compartiment.
 - b. Ongeveer al het TBW ligt extracellulair, terwijl intracellulaire vloeistof hoofdzakelijk wordt bepaald door gebonden water dat niet meetelt in de volumeberekening.
 - c. Ongeveer de helft van het TBW ligt intracellulair en de andere helft extracellulair, waarbij interstitieel en transcyclulair volume samen slechts een verwaarloosbaar aandeel vormen.
 - d. Ongeveer 40% van het TBW ligt intracellulair en de overige 60% vormt extracellulair volume, vrijwel volledig aanwezig als plasma binnen de bloedvaten.
41. Een onderzoeker wil weten welke vloeistofcompartimenten als transcyclulaire vloeistof worden beschouwd. Welke beschrijving sluit het beste aan bij de fysiologische definitie?
- a. Elke waterige oplossing die buiten de cellen aanwezig is, zoals interstitium, plasma, lymfe en darminhoud, ongeacht of epitheliale barrières het compartiment afsluiten.
 - b. Vloeistof die volledig omsloten wordt door epitheel, zoals synoviaal vocht en liquor cerebrosppinalis, maar niet de inhoud van het maag-darmkanaal of de blaas.
 - c. Uitsluitend vloeistof die in direct contact staat met de buitenwereld, zoals darmlumen, luchtwegsecreties en urine in de blaas, ongeacht omgevende epitheelcellen.
 - d. Alle vloeistof die buiten de bloedvaten ligt, inclusief interstitiële vloeistof en de inhoud van holle organen zoals maag en urineblaas ongeacht epitheliale begrenzing.

44. Een patiënt met onbehandelde type-1-diabetes ontwikkelt ketoacidose. Welke verklaring past het best bij de waargenomen toename van de anion gap in het plasma?
- a. Ophoping van niet-gemeten anionen zoals ketonlichamen vergroot het verschil tussen gemeten kationen en anionen, waardoor de anion gap toeneemt boven de normale range.
 - b. Toename van K^+ in het plasma verlaagt het verschil tussen positieve en negatieve lading, waardoor de anion gap hoger lijkt ondanks minder geladen deeltjes.
 - c. Verlies van plasma-eiwitten vermindert de hoeveelheid niet-gemeten anionen, waardoor de anion gap groter lijkt ondanks een daling van de totale anionlading.
 - d. Stijging van Cl^- in het plasma vult de negatieve lading volledig aan, waardoor de anion gap stijgt terwijl de totale hoeveelheid anionen constant blijft.
45. Welke formulering onderscheidt het best een elektrochemisch evenwicht van een door actieve pompen onderhouden steady state voor een ion X?
- a. Bij evenwicht is de netto elektrochemische gradiënt maximaal, terwijl bij een steady state de gradiënt verdwijnt doordat alle kanalen gesloten blijven.
 - b. Bij evenwicht en steady state zijn de netto fluxen identiek nul, maar alleen in een steady state kan tegelijkertijd een netto elektrochemische gradiënt ontbreken.
 - c. Bij evenwicht is het membraan voor ion X volledig impermeabel, terwijl bij een steady state alleen passieve diffusie plaatsvindt zonder bijdrage van pompen.
 - d. Bij evenwicht is de netto elektrochemische gradiënt nul, terwijl bij een steady state een constante gradiënt wordt gehandhaafd door actief transport dat passieve lekstromen compenseert.

Water- en zouthuishouding – H38 – Urine concentration and dilution

75. Een patiënt drinkt in korte tijd 3 liter water. Zijn nieren moeten de dagelijkse 600 mOsm aan opgeloste stoffen blijven uitscheiden. Wat is onder deze omstandigheden de maximaal haalbare urineproductie per dag, uitgaande van een minimale urine-osmolaliteit van 40 mOsm?
- Ongeveer 1,5 liter per dag, omdat dit het typische urinevolume is bij een standaard osmolaliteit van 400 mOsm.
 - Ongeveer 15 liter per dag, omdat $600 \text{ mOsm} / 40 \text{ mOsm} \approx 15 \text{ L}$ noodzakelijk is om de opgeloste stoffen te verdunnen tot de laagst mogelijke urine-osmolaliteit.
 - Ongeveer 40 liter per dag, omdat urineproductie in principe volledig evenredig is aan waterinname zonder fysiologische limieten.
 - Ongeveer 3 liter per dag, omdat de nieren nooit meer water uitscheiden dan de orale intake.
76. Bij ernstige dehydratie kan de nier een maximale urine-osmolaliteit van ~ 1200 mOsm bereiken. Wat is in dat geval de minimale hoeveelheid urine die nodig is om 600 mOsm/dag aan opgeloste stoffen uit te scheiden?
- Ongeveer 5 liter per dag, omdat er een vaste hoeveelheid water per osmole moet worden uitgescheiden.
 - Ongeveer 0,5 liter per dag, omdat $600 \text{ mOsm} / 1200 \text{ mOsm} \approx 0,5 \text{ L}$.
 - Ongeveer 2 liter per dag, omdat concentratiecapaciteit weinig invloed heeft op minimaal urinevolume.
 - Ongeveer 1,5 liter per dag, het typische normale urinevolume.
77. Welke redenering verklaart het best waarom de nieren urine kunnen verdunnen tot 40 mOsm, maar slechts kunnen concentreren tot ongeveer 1200 mOsm?
- Urineverdunding is niet beperkt door een actief proces maar door het effectief verwijderen van soluten in waterimpermeabele segmenten, terwijl maximale concentratie afhankelijk is van het medullaire osmotische gradiënt die slechts tot ~ 1200 mOsm kan oplopen.
 - Omdat het makkelijker is om water toe te voegen aan de tubulusvloeistof dan om water eruit te verwijderen.
 - Omdat het bloedplasma standaard 40 mOsm is en urine daarom niet verder kan verdunnen dan plasma.
 - Omdat de lis van Henle fysiologisch nooit meer dan 40 mOsm osmotische gradiënt kan opbouwen.

Water- en zouthuishouding – H5 – Transports of solutes and water

25. Een slanke man van 70 kg en een obese vrouw van 70 kg worden opgenomen op de SEH. Er is geen dehydratie of oedeem. De arts wil op basis van hun lichaamssamenstelling inschatten hoe hun totale lichaamswater (total-body water, TBW) zich waarschijnlijk tot elkaar verhoudt. Welke uitspraak is het meest waarschijnlijk correct?

- a. Beiden hebben ongeveer hetzelfde TBW in liters omdat bij een gegeven lichaamsgewicht het percentage lichaamswater onafhankelijk is van lichaamssamenstelling.
- b. De man heeft een groter TBW in liters dan de vrouw omdat een hoger aandeel spiermassa en een lager aandeel vetmassa samengaan met een hoger percentage lichaamswater. ✓
- c. Beiden hebben hetzelfde TBW in liters maar de vrouw heeft een hoger percentage lichaamswater doordat haar vetmassa beter water vasthoudt.
- d. De vrouw heeft een groter TBW in liters dan de man omdat vetweefsel relatief veel water bevat vergeleken met spierweefsel.

REFERENTIEWAARDE Bij een jonge volwassen man is TBW grofweg ~60% van het lichaamsgewicht en bij een jonge volwassen vrouw ~50%, mede door een hoger vetpercentage bij vrouwen.

26. Bij een patiënt met uitgesproken hyperlipidemie rapporteert het laboratorium een plasma-natriumconcentratie van 122 meq/L plasma. Achteraf blijkt dat plasmawater slechts 80% van het plasmavolume uitmaakt in plaats van de gebruikelijke 93%. Welke interpretatie past het best bij deze bevindingen?

- a. De natriumconcentratie in plasmawater is aanzienlijk verlaagd omdat lipiden de diffusie van natrium uit de vaten naar de interstitiële ruimte versnellen.
- b. De natriumconcentratie in plasmawater is ernstig verhoogd omdat lipiden water uit het vaatbed verdringen en zo natrium in een kleiner watercompartiment concentreren.
- c. De natriumconcentratie in plasmawater is onbekend omdat plasma-eiwitten en lipiden geen invloed hebben op de laboratoriumbepaling van natrium.
- d. De feitelijke natriumconcentratie in plasmawater is vrijwel normaal omdat het verlaagde wateraandeel in plasma de gemeten concentratie per liter totaal plasma kunstmatig verlaagt. ✓

ACHTERGRONDINFORMATIE Voor de fysiologisch relevante concentratie van kleine ionen is de hoeveelheid per liter plasmawater bepalend. Bij hyperproteïnemie of hyperlipemie kan de gemeten concentratie per liter totaal plasma afwijken van de concentratie per liter plasmawater (pseudo-hyponatriëmie).

27. Uit de gemeten concentraties van opgeloste stoffen lijkt de totale hoeveelheid opgeloste deeltjes in de intracellulaire vloeistof hoger dan in het interstitium. Toch is de osmolaliteit van deze compartimenten vrijwel gelijk. Welke verklaring sluit hier het best bij aan?

- a. De Na-K-pomp verlaagt de intracellulaire osmolaliteit continu tot onder die van het interstitium, waardoor netto watertransport wordt voorkomen.
- b. Veel intracellulaire ionen zijn gebonden aan macromoleculen of gecomplexeerd, waardoor zij niet als afzonderlijke deeltjes bijdragen aan de osmolaliteit en de effectieve deeltjesconcentratie vergelijkbaar blijft met die van de extracellulaire vloeistof. ✓
- c. De osmolaliteit is in alle compartimenten lager dan de som van opgeloste stoffen omdat geladen deeltjes elkaar elektrisch neutraliseren en daarmee hun osmotische effect verliezen.
- d. De celmembraan is voor water vrijwel impermeabel, zodat verschillen in totale deeltjesconcentratie kunnen blijven bestaan zonder invloed op de osmotische balans.

ACHTERGRONDINFORMATIE Osmolaliteit wordt bepaald door het aantal vrije, osmotisch actieve deeltjes per kilogram water. Deeltjes die zijn gebonden of gecomplexeerd tellen in deze context als één deeltje, niet als de som van hun componenten.

28. Voor een typische cel geldt ongeveer: $[K^+]_o = 4,5 \text{ mM}$, $[K^+]_i = 120 \text{ mM}$ en de membraanpotential $V_m = -60 \text{ mV}$. De Nernstpotential voor K^+ (E_K) bedraagt onder deze omstandigheden ongeveer -88 mV . Welke uitspraak beschrijft het netto elektrochemische gedrag van K^+ het best?

- a. Omdat de concentratiegradiënt voor K^+ naar buiten gericht is, veroorzaakt dit ongeacht V_m altijd een netto influx van K^+ de cel in.
- b. Omdat V_m minder negatief is dan E_K , is $V_m - E_K$ positief en bestaat er een netto drijvende kracht die K^+ de cel uit duwt via open kaliumkanalen. ✓
- c. Omdat V_m en E_K beide negatief zijn, is $V_m - E_K$ ongeveer nul en bevindt K^+ zich in elektrochemisch evenwicht zonder netto flux.
- d. Omdat V_m minder negatief is dan E_K , is $V_m - E_K$ negatief en zal K^+ netto de cel binnenstromen zolang kaliumkanalen open zijn.

EZELSRUGGETJE Onthoud: $V_m - E_{\text{ion}} < 0$ trekt kationen naar binnen en anionen naar buiten; $V_m - E_{\text{ion}} > 0$ duwt kationen naar buiten en anionen naar binnen.

40. Voor een prototypische 70-kg man geldt dat TBW ~42 L bedraagt. Welke uitspraak vat de verdeling van dit water over de compartimenten het meest correct samen?

- a. Ongeveer 60% van het TBW ligt intracellulair en de overige 40% vormt extracellulair volume, verder opgesplitst in plasma, interstitium en een klein transcullair compartiment. ✓
- b. Ongeveer al het TBW ligt extracellulair, terwijl intracellulaire vloeistof hoofdzakelijk wordt bepaald door gebonden water dat niet meetelt in de volumeberekening.
- c. Ongeveer de helft van het TBW ligt intracellulair en de andere helft extracellulair, waarbij interstitieel en transcullair volume samen slechts een verwaarloosbaar aandeel vormen.
- d. Ongeveer 40% van het TBW ligt intracellulair en de overige 60% vormt extracellulair volume, vrijwel volledig aanwezig als plasma binnen de bloedvaten.

REFERENTIEWAARDE Bij een 70-kg man is TBW ~42 L; daarvan ~25 L intracellulaire vloeistof en ~17 L extracellulaire vloeistof, waarvan ~3 L plasma en ~13 L interstitium.

41. Een onderzoeker wil weten welke vloeistofcompartimenten als transcullaire vloeistof worden beschouwd. Welke beschrijving sluit het beste aan bij de fysiologische definitie?

- a. Elke waterige oplossing die buiten de cellen aanwezig is, zoals interstitium, plasma, lymfe en darminhoud, ongeacht of epitheliale barrières het compartiment afsluiten.
- b. Vloeistof die volledig omsloten wordt door epitheel, zoals synoviaal vocht en liquor cerebrosppinalis, maar niet de inhoud van het maag-darmkanaal of de blaas. ✓
- c. Uitsluitend vloeistof die in direct contact staat met de buitenwereld, zoals darmlumen, luchtwegsecreties en urine in de blaas, ongeacht omgevende epitheelcellen.
- d. Alle vloeistof die buiten de bloedvaten ligt, inclusief interstitiële vloeistof en de inhoud van holle organen zoals maag en urineblaas ongeacht epitheliale begrenzing.

42. De ionensamenstelling verschilt sterk tussen intracellulaire vloeistof en extracellulaire vloeistof. Welke uitleg geeft het meest accurate beeld van hoe deze asymmetrie in stand wordt gehouden?
- a. Volledige ondoorlaatbaarheid van de celmembraan voor alle ionen maakt iontransport overbodig en verhindert dat concentraties in intracellulaire vloeistof en extracellulaire vloeistof veranderen in de tijd.
 - b. Actieve Na-K-pompactiviteit houdt intracellulair Na⁺ laag en K⁺ hoog, terwijl selectieve kanaalpermeabiliteit voorkomt dat de concentraties zich passief gelijk trekken. ✓
 - c. Continu passieve diffusie van Na⁺ en K⁺ door het lipidedeel van de membraan zorgt dat intracellulaire en extracellulaire concentraties willekeurig kunnen fluctueren.
 - d. Grote hoeveelheden plasma-eiwitten in het extracellulaire vloeistof verhinderen actief elk iontransport, zodat de intracellulaire concentraties uitsluitend genetisch bepaald blijven.
- EZELSRUGGETJE** Na-K-pomp, denk aan een ship: K (kajuit) zit binnen, Na (nat) blijft buiten.

43. Welke uitspraak beschrijft het principe van bulk-electroneutraliteit het meest correct in relatie tot intracellulaire oplossingen?
- a. De som van alle positieve ladingen moet gelijk zijn aan de som van alle negatieve ladingen, waarbij eiwit-anionen en kleine anionen de kationladingen balanceren. ✓
 - b. De hoeveelheid negatieve lading is belangrijker dan positieve lading, waardoor een netto negatieve intracellulaire oplossing noodzakelijk is voor membraanpotentiaal.
 - c. De totale lading in een oplossing mag tijdelijk ongelijk verdeeld zijn, omdat elektrische velden in bulkoplossingen grote ladingonbalans langdurig kunnen handhaven.
 - d. De concentratie van positieve ladingen is doorgaans groter dan die van negatieve ladingen, maar dit wordt gecompenseerd door watermoleculen met een dipoolmoment.

Water- en zouthuishouding – H38 – Urine concentration and dilution

75. Een patiënt drinkt in korte tijd 3 liter water. Zijn nieren moeten de dagelijkse 600 mOsm aan opgeloste stoffen blijven uitscheiden. Wat is onder deze omstandigheden de maximaal haalbare urineproductie per dag, uitgaande van een minimale urine-osmolaliteit van 40 mOsm?
- a. Ongeveer 1,5 liter per dag, omdat dit het typische urinevolume is bij een standaard osmolaliteit van 400 mOsm.
 - b. Ongeveer 15 liter per dag, omdat $600 \text{ mOsm} / 40 \text{ mOsm} \approx 15 \text{ L}$ noodzakelijk is om de opgeloste stoffen te verdunnen tot de laagst mogelijke urine-osmolaliteit. ✓
 - c. Ongeveer 40 liter per dag, omdat urineproductie in principe volledig evenredig is aan waterinname zonder fysiologische limieten.
 - d. Ongeveer 3 liter per dag, omdat de nieren nooit meer water uitscheiden dan de orale intake.

ACHTERGRONDINFORMATIE De nieren moeten $\sim 600 \text{ mOsm/dag}$ uitscheiden. Bij een minimale osmolaliteit van 40 mOsm resulteert dat in een maximaal urinevolume van ongeveer 15 L/dag .

76. Bij ernstige dehydratie kan de nier een maximale urine-osmolaliteit van $\sim 1200 \text{ mOsm}$ bereiken. Wat is in dat geval de minimale hoeveelheid urine die nodig is om 600 mOsm/dag aan opgeloste stoffen uit te scheiden?
- a. Ongeveer 5 liter per dag, omdat er een vaste hoeveelheid water per osmole moet worden uitgescheiden.
 - b. Ongeveer $0,5$ liter per dag, omdat $600 \text{ mOsm} / 1200 \text{ mOsm} \approx 0,5 \text{ L}$. ✓
 - c. Ongeveer 2 liter per dag, omdat concentratiecapaciteit weinig invloed heeft op minimaal urinevolume.
 - d. Ongeveer 1,5 liter per dag, het typische normale urinevolume.

REFERENTIEWAARDE Bij maximale urineconcentratie ($\sim 1200 \text{ mOsm}$) is de minimale urine-output $\sim 500 \text{ mL/dag}$ ('obligate urineproductie').